POELE DE MASSE

ACCESSIBLE A TOUS

Manuel à l'usage des auto-constructeurs du poêle OXALIS

Table des matières

COMMENT EST NE CE DOCUMENT ?

Cet ouvrage a vu le jour en tant que support de formation. Il a évolué au rythme des stages et interrogations soulevées par les participants. Chaque question a trouvé aujourd'hui sa réponse claire et concise, toutes sont présentées dans les pages suivantes.

L'objectif de ce manuel est de présenter les bases élémentaires pour configurer et construire son poêle de masse, d'expliquer les principes essentiels nécessaires à la réalisation de chaque projet.

Le modèle présenté dans les pages suivantes a été conçu et développé de manière évolutive et coopérative lors de ces formations :

- ✗ Évolutive car nombre de stages ont permis de tester des modifications techniques sur le poêle construit en atelier. Bien que les principes de base soient aujourd'hui solidement ancrés, les plans ne sont pas figés pour améliorer sans cesse l'efficacité technique et la simplicité de montage.
- ✗ Coopérative car c'est grâce au soutien des membres et salariés de l'association OXALIS, à l'aide bénévole de stagiaires (carte de France des poêles auto-construits, logiciel 3D, retours d'expérience…), que ce modèle fait avant tout par un auto-constructeur pour les auto-constructeurs existe.

Merci à tous !

<u>Avertissement</u>

Je décline toute responsabilité concernant la mise en pratique des techniques présentées dans les pages suivantes.

Les textes et documents de ce manuel sont libres de toute diffusion et utilisation.

ETAT DES LIEUX

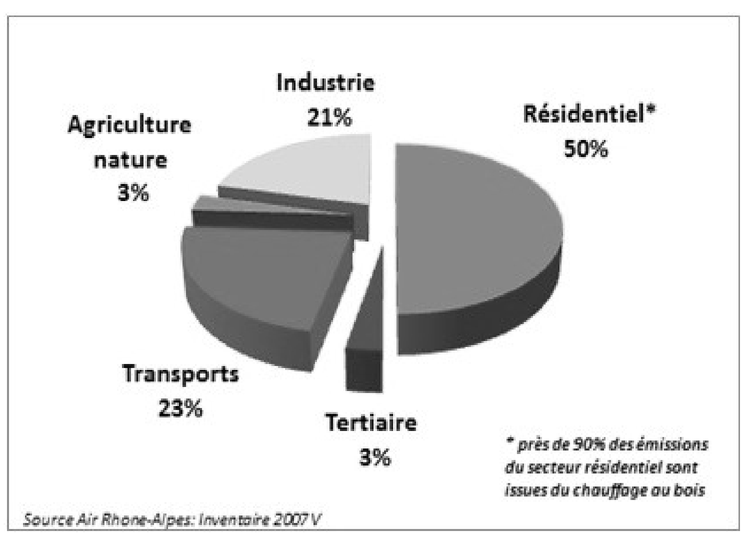
Chauffage au bois et qualité de l'air

Qualité de l'air

En France, les principales sources d'émissions de particules fines dans l'atmosphère sont les transports, l'industrie et la combustion de la biomasse. Cette dernière inclut principalement le chauffage au bois. Sa part avoisine les 50 %.

Selon l'ADEME, un poêle mal utilisé (feu au ralenti) émet autant de particules fines en une journée qu'une voiture récente en un an.

Ce constat oblige les autorités à légiférer, voire interdire en certains lieux ou certaines périodes cette énergie, comme par exemple l'interdiction d'utiliser des foyers ouverts à Paris ou des appareils peu performants dans la vallée de l'Arve.



Sources d'émissions de particules fines

Consommation de bois et nombre d'équipements

EQUIPEMENT	PARC (Unités)	CONSOMMATION (Tj)	REPARTITION DE LA CONSO. (%)
CHAUDIERE	366.000	48.304	15,9
CUISINIERE	504.000	41.450	13,7
POELE	739.000	45.707	15,1
INSERT	2.516.000	125.217	41,2
CHEMINEE	1.502.000	42.985	14,2
TOTAL	**5.627.000**	**303.664**	**100**

Impact environnemental des appareils et de leurs utilisations

Un indice d'impact sur l'environnement peut être attribué aux appareils de chauffage ainsi qu'à la façon dont ils sont utilisés. Les critères sont :

- ✗ Le rendement thermique de l'appareil (méthode de calcul ci-dessous)
- ✗ Les polluants émis. Les particules fines sont particulièrement concernées.

Par exemple, à bilan thermique équivalent, un appareil au rendement 2 fois supérieur et aux émissions polluantes 3 fois inférieures qu'un autre a un impact 6 fois moindre sur la qualité de l'air.

Cet indice est proche du Label flamme verte, déterminé par une qualité de combustion et un rendement, mais offre l'avantage supplémentaire d'apprécier de façon chiffrée l'impact environnemental.

L'appareil n'est pas le seul mis en cause, son utilisation est aussi prise en compte : cet indice permet par exemple de constater un taux de pollution 10 fois plus élevé entre un feu ralenti ou nominal du même poêle.

	PARTICULES FINES (mg/Nm3)	MONOXYDE DE CARBONE (ppm)	RENDEMENT THERMIQUE (%)	EFFICIENCE ENVIRONNEMENTALE
CAS N°1	2500	10.000	10	0,5
CAS N°2	1000	3.000	35	5
CAS N°3	125	800	85	100

CAS N°1 : Foyers ouverts, poêles et inserts avec feu ralenti, tout feu à combustible humide.

CAS N°2 : Poêles, inserts et vieilles chaudières.

CAS N°3 : Poêles de masse, chaudières performantes et poêles à granulés.

Particules fines

Elles véhiculent des composés toxiques, allergènes, mutagènes ou cancérigènes, comme les hydrocarbures aromatiques polycycliques et les métaux lourds.

Les plus nocives sont les plus fines (<1micron). Ce sont celles qu'émet majoritairement la combustion du bois.

Les chiffres du tableau donnent un ordre de grandeur et varient en fonction des études.

Monoxyde de carbone

Le monoxyde de carbone (CO) est un indicateur de qualité de combustion : sa quantité est en rapport avec d'autres polluants du type SO2, Nox, COVNM, dioxines…

A l'extérieur et dilué dans l'air, ce gaz est inoffensif.

Rendement thermique

Le rendement indiqué d’un appareil neuf est appelé rendement « inférieur », ou « sensible « . Il n'est pas représentatif du vrai rendement thermique car il prend en compte les gaz et températures mesurés dans le conduit d’évacuation mais ne se soucie pas de la chaleur émise par le poêle.
C'est pour cette raison que les usagers des poêles de masse témoignent d’une consommation trois fois inférieure après avoir vécu avec un poêle à bois traditionnel au rendement pourtant annoncé de 75 %.

Comment calculer le rendement thermique d'un poêle ?

Il suffit de comparer l'énergie émise par l'appareil à l'énergie potentielle contenue dans le combustible.
1° de différence entre la surface du poêle et la température ambiante génèrent 13W (60 % par rayonnement et 40 % par convection).
La température du poêle se mesure à l'aide d'un thermomètre infra-rouge.
Un Kilo de bois (20 % d'humidité) contient 4Kwh.

Exemple

Il faut 3Kg de bois pour maintenir un poêle de 2m² à 130°.
*Puissance du poêle : 2*110*13=2,86Kw.*
Quantité d'énergie produite pendant 1h à ce régime : 2,86Kwh.
*Energie potentielle : 3*4=12Kwh*
*Rendement thermique :(100/12)*2,86=24 %*

Sources

Combustion du bois et qualité de l'air, octobre 2007, CITEPA

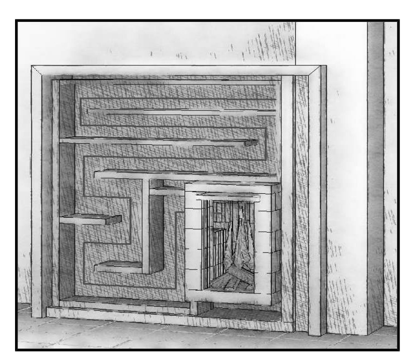
Évaluation de l’impact des appareils de chauffage domestique à bois sur la qualité de l’air intérieur et extérieur, 2008, INERIS

Université technique de VIENNE.

Les classiques du poêle de masse

Du fait de l'absence de formation au métier de poêlier en France, les réalisations professionnelles et personnelles sont très variées. Voici quelques classiques, suivis du modèle concernant ce document.

Le Grundofen, ou poêle autrichien





Ce modèle est depuis quelques années très apprécié par le milieu professionnel car il est configuré par un logiciel de calcul vendu par l'Université technique d'Autriche.

Le corps principal est dissocié des accumulateurs.

La récupération de la chaleur s'effectue dans des conduits carrés, donc générant peu de résistances par rapport à des conduits en fentes. Aussi, ce poêle est d'autant plus intéressant si l'on tire partie du volume de l'accumulateur pour créer des formes variées.

Le foyer est de taille conséquente par rapport à la quantité de bois brûlé. Ceci bénéficie à la qualité de combustion (bonne distribution de l'air) et à sa robustesse.

Ce type de poêle bas et étalé au sol trouve sa place au centre de grandes pièces.

Le principe de conservation de la chaleur se fait par effet cloche des gaz chauds en fermant l'arrivée d'air et non en fermant un clapet de fermeture général. Ceci évite la production de particules fines lors d'une réduction des braises par grille ainsi que tout risque d'émission de gaz toxiques dans l'habitat.

Le conduit accolé au corps principal assure une utilisation très confortable.

Pour résumer, ce poêle est conçu pour satisfaire client et installateur, un modèle à promouvoir pour le développement de la professionnalisation du poêle de masse en France.

Les + : Faible hauteur, volumes variés, très bonne qualité de combustion, robustesse.

Les - : encombrement au sol, poids, foyer inadapté à la cuisine. Il n'existe pas de plan type, chaque modèle étant unique !

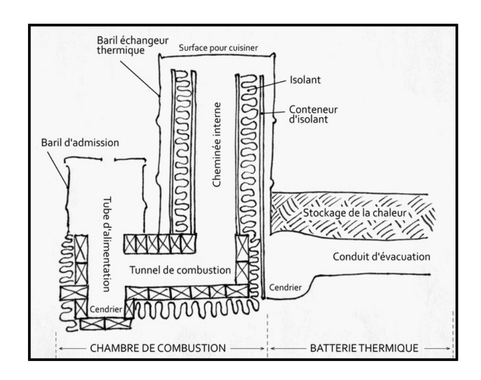
Le Rocket-Stove

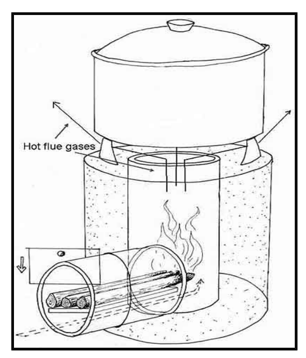
Il s'agit d'un petit poêle de masse fait principalement de terre et de matériaux de récupération. Un manuel destiné aux auto-constructeurs est diffusé .

Le principe de récupération de la chaleur dans des fentes optimise le volume.

Le nom de ce poêle à été détourné pour être donné aux cuiseurs basse-consommation utilisés pour cuisiner.







Rocket-Stove à gauche et cuiseur à bois à basse-consommation à droite.

Les + : Faible coût en matériaux et énergie grise, simple et rapide à construire.

Les - : Vue du feu limitée, poêle inadapté aux gros besoins thermiques.

Poêle finlandais

Poêle de masse emblématique optimisé dans les années 1970, son foyer est aujourd'hui controversé par la présence d'une grille soulevant les cendres, génératrice d'émissions de particules fines brûlées lors de la réduction des braises.

La conservation de la chaleur se fait par fermeture d'un clapet en sortie, source de risque d'émissions de gaz toxiques dans l'habitat en cas de restes de braises ou séchage de bois dans le foyer.

Ce poêle haut fait partie de la famille des Finoven déclinés sous une multitude de versions, dont le modèle concerné dans ce document, le poêle OXALIS.

Les + : Compact, vue du feu.

Les - : Gestion des arrivées d'air et de fermeture du clapet de sortie, courbe de restitution linéaire (au détriment de la puissance et de la réactivité), poids et volume imposant, difficulté de réalisation.

Poêle OXALIS

Le poêle OXALIS est un métissage des poêles vus précédemment :

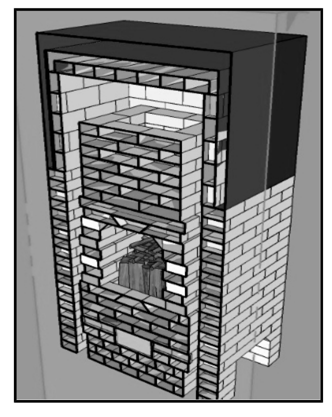
- ✗ Il utilise les techniques de combustion sur sole et de conservation de la chaleur du Grundofen.
- ✗ Le principe de cheminée interne du Rocket-Stove permet l'absence d'un starter d'allumage. Les conduits en fente optimisent la récupération de la chaleur, d'où un poids et un encombrement relativement faible.
- ✗ La vue du feu et la forme du modèle finlandais.

Ce modèle est avant tout conçu pour être construit facilement par un auto-constructeur néophyte : il est dimensionné par une feuille de calcul librement diffusée et toutes les coupes des briques peuvent être effectuées par le fabricant.

Ce poêle haut et à faible empattement trouve sa place contre une cloison, simplifiant le camouflage des réseaux lors d'une production d'eau chaude sanitaire en thermosiphon. Le dimensionnement de cette dernière est indiqué dans les plans 3D eux aussi diffusés sur le site de l'association.

Chacun détermine la courbe de restitution convenant à l'habitat.

La conception de ce poêle prend en compte la dimension culinaire du feu de bois : le foyer est équipé pour cuisiner et il est possible de rajouter un ou deux fours.




RAPPEL SUCCINT DES PRINCIPES GENERAUX

Principe thermique

Le principe d'un poêle à accumulation est de stocker dans la masse qui le constitue l'énergie d'un feu intense d'environ une heure :

- ✗ Une flambée vive produit en peu de temps une quantité importante de chaleur.
- ✗ Celle ci, emprisonnée dans le corps même du poêle, est restituée sur une longue durée.

Ceci permet de ne faire qu'une flambée par jour, deux lors des périodes très froides.

A propos du combustible

Le combustible utilisé est du bois fendu en fine section (8*8cm maximum). Comme pour tout système de chauffage au bois, il doit contenir moins de 20% d'humidité.
Toutes les essences conviennent, la préférence allant vers des bois à combustion rapide tel que le hêtre par exemple.
Les résineux ne sont pas proscrits pour les raisons d'encrassement liés aux « feux qui dorment » : le feu vif du poêle de masse brûle les résines.





Ci-dessus : testeur d'humidité.

Ci-contre : fendage du bois.

Les autres fonctions du poêle de masse

L'aspect utilitaire n'est pas en reste :

- ✗ L'amplitude thermique du foyer fait de lui un lieu privilégié pour tout type de cuisson pendant 12 à 23 heures en fonction de l'intensité des feux. L'adjonction d'un four offre une zone de cuisson supplémentaire et la possibilité de cuisiner lors de la flambée.
- ✗ La production d'eau chaude sanitaire est possible. La mise en eau peut être effectuée plus tard, ce qui est souvent arrangeant lorsqu'un chantier dicte ses priorités.
- ✗ Un échangeur puissant permet même de vaporiser de l'eau pour transformer une cabine de douche en hammam !

Au final, bien que répondant amplement à la fonction première demandée, le poêle de masse se révèle être l'outil premier d'une démarche permacole : en plus des services présentés ci dessus, il n'est pas absurde de l'allumer en été pour stériliser des pots, prolonger les feux en inter-saison, compenser un manque d'ensoleillement empêchant un séchage, ou profiter en hiver de la douce chaleur de proximité pour permettre la levée de son pain.

Construire sois même son poêle avec le minimum de matériaux à haute technicité, c'est aussi l'exemple que l'on montre à ses proches, à ses amis, à ses enfants.

Pied de nez à une société de plus en plus consumériste, il sera votre gros compagnon tout chaud, il sera unique et vous serez le seul à connaître ses petits défauts et ses grandes qualités.

Alors, on fait les plans ?



LES CLES DU BIEN-ETRE THERMIQUE

Eloge du chauffage basse-température

L'erreur classique est d'assimiler la diffusion calorifique d'un poêle de masse à un poêle à bois traditionnel. Cette erreur vient du fait que le combustible est identique, mais les manifestations thermiques de l'un et de l'autre sont très différentes :

- ✗ Le poêle à bois traditionnel fournit de la puissance de façon ponctuelle. Lorsqu'il fonctionne, on a trop chaud à ses côtés et beaucoup moins dans les pièces attenantes. La chaleur véhiculée par air à l'étage s'estompe à l'arrêt du feu. Le feu d'un soir ne réchauffera pas les murs en profondeur car le transfert calorifique à travers une maçonnerie est un phénomène lent.
- ✗ Le poêle de masse diffuse la chaleur de manière modérée mais constante. C'est dans la durée qu'il parvient à réchauffer les masses d'une maison, même éloignées. Lorsque le poêle, 12 heures après le fin de son feu, émettra moins de chaleur, les murs réchauffés de l'habitation entretiendront cette sensation de bien-être thermique.

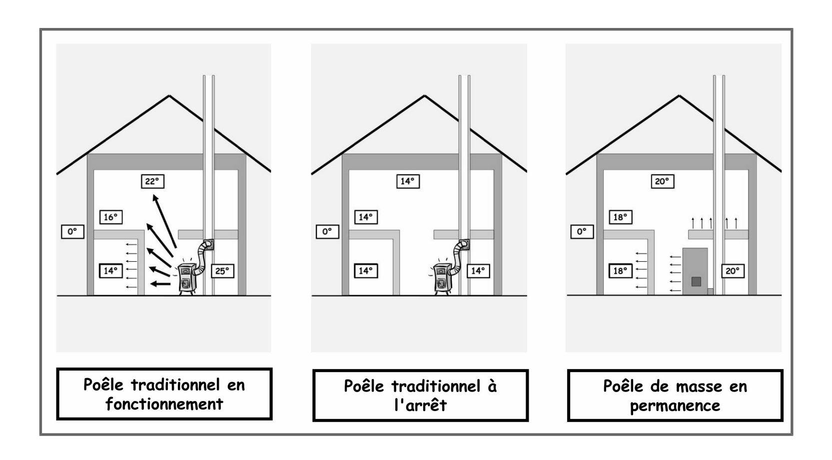
Cet amalgame entre poêle de masse et poêle traditionnel amène souvent à prévoir des systèmes de distribution de chaleur onéreux et compliqués tels que ballons tampons et dalles chauffantes là où il n'y a pas lieu d'en mettre.

Pour résumer en une phrase, le poêle à bois traditionnel chauffe les corps, le poêle de masse chauffe les murs qui chauffent les corps.

De façon plus imagée et plus gourmande !

Pour décongeler un rôti, le mettre dans un four en position « grill » pendant une courte durée revient à le carboniser en surface sans le décongeler à l'intérieur.
Par contre, une basse température pendant un temps plus long réchauffera le cœur de notre viande sans la griller en extérieur.

Quelques minutes après son extraction du four, le rôti « saisi » devient froid car une faible partie de son volume aura été chauffé. Celui réchauffé en douceur restera chaud plus longtemps !



Et de la basse-consommation

Pour parvenir à un confort thermique similaire avec un poêle à bois traditionnel, la solution généralement choisie est de laisser son feu en position ralentie.

La puissance et la durée de restitution de l'appareil se rapproche en effet de celle du poêle de masse, mais les rendements thermiques sont de l'ordre de 10%.

Lorsque le même appareil est utilisé en feu vif, comme généralement prescrit par le fabricant pour une utilisation optimale, les rendements thermiques sont de l'ordre de 30 à 40%.

Les rendements thermiques des poêles de masse sont logiquement élevés du fait des basses températures de sortie des fumées pendant seulement une heure par jour.

D'autres types d'appareils de chauffage affichent de très bons rendements :

- ✗ C'est le cas du poêle à granulés ; par contre, à potentiel énergétique égal, le combustible est trois fois plus onéreux.
- ✗ La chaudière est un autre exemple : l'énergie de la combustion est potentiellement récupérable dans un ballon de stockage. Mais généralement, les pertes additionnées de l'appareil, du système de circulation ainsi que celui du stockage abaissent drastiquement le rendement global. D'ailleurs, il fait rarement froid dans le local où elle se trouve !

ETUDE

Implantation

Volumes et isolation

Considérons l'habitation comme une boite isolée nécessitant un certain apport thermique.

La stratégie thermique consiste à créer cet apport au bon endroit pour que la chaleur se répartisse idéalement.

Comme dit précédemment, le piège à éviter est d'assimiler la répartition de la chaleur du poêle de masse au poêle à bois traditionnel et de greffer à ce premier divers systèmes de récupération d'énergie (eau, air, accumulateurs désolidarisés…)

Avoir recours à ces artifices est généralement lié à une faiblesse de l'isolation de l'habitation, entraînant une consommation de bois trop élevée pour ne pas devenir une véritable corvée : le fendage du combustible représente un travail non négligeable.

Répartition de la chaleur dans la hauteur

- ✗ Une habitation très bien isolée risque d'avoir des températures élevées aux étages.

- ✗ Une habitation moyennement isolée a des températures plus homogènes entre les étages (mais au détriment de la consommation de bois) par rapport au cas précédent.
- ✗ Une habitation non-isolée n'a pas ses étages chauffés avec un poêle de masse, ni d'ailleurs avec la plupart d'autres types d'appareils situés au rez de chaussée, la chaleur monte mais l'apport thermique est insuffisant pour contrer les pertes.

Le poêle sera plus ou moins proche de la cage d'escalier ou de la mezzanine afin de ramener ou non de la chaleur aux étages. Ainsi :

- ✗ On l'éloignera d'une cage d'escalier dans une maison très bien isolée.
- ✗ A l'inverse, on le positionnera sous la mezzanine d'une vieille habitation mal isolée.

Implanter son poêle de masse sous ou contre une pièce d'eau apporte beaucoup au confort de vie quotidien :

- ✗ En plus de permettre le séchage du linge dans une pièce appropriée, il est généralement apprécié d'avoir quelques degrés supplémentaires dans une salle de bain.
- ✗ La proximité du poêle et du ballon facilite un fonctionnement en thermosiphon, fortement conseillé pour sa simplicité de montage et sa fiabilité. L'emplacement du cumulus dans une pièce d'eau est logique pour éviter les pertes thermiques du ballon vers l'extérieur en hiver, limiter la longueur des réseaux et ramener un peu de chaleur à ce local.

Cette configuration accolée à une paroi justifie architecturalement un poêle plus haut que étalé, optimisant par la même occasion l'emprise au sol de l'appareil.

A l'inverse, il est préférable d'éviter de placer le poêle contre la cloison d'une chambre.

Répartition latérale de la chaleur

La répartition latérale de la chaleur est directement liée à la qualité de l'isolation de l'habitation : les écarts de température entre le poêle et les pièces éloignées seront en rapport avec cette dernière. Les cloisons déphaseront le transfert thermique, mais dans une boite parfaitement isolée, les températures finissent par s'égaliser. Par contre, l'apport d'un poêle à travers cette même cloison risque de ne pas compenser les pertes d'une pièce attenante non isolée…

Mouvements d'air

Les mouvements d'air interne à l'habitation sont à prendre en compte, voire à utiliser pour égaliser les températures.
Ils peuvent être causés par une VMC, par une mauvaise étanchéité de la maison, par des flux d'air de différentes températures...
L'idéal est de les détecter afin de les utiliser pour ramener des calories vers des pièces froides.

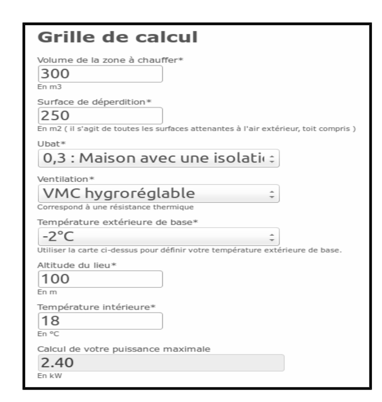
Par exemple, les mouvements d'air d'une VMC peuvent véhiculer la chaleur des pièces hautes vers le bas de l'habitation .
Cette technique peut même être utilisée pour ramener quelques degrés à un niveau inférieur, par exemple tempérer une chambre située sous la pièce de vie où se trouve le poêle.

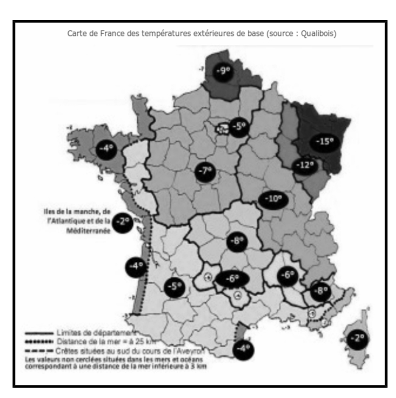
Configuration

Etude thermique

Pour dimensionner le poêle correctement, il faut d'abord déterminer les besoins énergétiques maximums de l'habitation. Une feuille de calcul est mise à disposition sur le site de l'association OXALIS (Captures d'écran ci-dessous).
Les critères à prendre en compte sont principalement :

- ✗ La surface de la maison en contact avec l'extérieur.
- ✗ Le volume de la maison.
- ✗ La qualité d'isolation
- ✗ La localisation géographique.
- ✗ L'altitude.
- ✗ La présence de VMC et le type de VMC.
- ✗ La température intérieure souhaitée.





Feuille de calcul diffusée et carte des t°extérieures de base

Sinon, voici quelques repères :

Le modèle de 8 Kw correspond à une maison de 75 m2 non-isolée, 150 m2 moyennement isolée ou 200 m2 très bien isolée.

Celui de 6 Kw correspond à une maison de 110 m2 moyennement isolée ou 150 m2 très bien isolée.

Celui de 4 Kw correspond à une maison de 100 m2 très bien isolée.

Contrairement aux poêles à bois traditionnels, mieux vaut sur-dimensionner que sous-dimensionner son poêle de masse car il est toujours possible d'y brûler très peu de bois, donc de générer très peu de chaleur.
Poussé à l'extrême, une cagette de 200 grammes brûlée dans un foyer de 8 Kw (soit 8000 Watt) génèrera une puissance de … 40 Watt !

Rappel d'unités électriques

Les Watt (W) sont une puissance, les Watt/heure (Wh) une quantité d'énergie.
1 Kw correspond à 1000 W.

Par exemple :

Pour un poêle de 6 Kw, 6 Kw correspond à sa puissance moyenne maximum pendant 24h.
En une heure, il libère 6 Kwh, soit 144 Kwh pendant une journée.
Une puissance de 6 Kw équivaut à celle de 3 convecteurs de 2000 W en fonctionnement.

Courbe de restitution thermique

Le choix de la courbe de restitution du poêle dépend de l'inertie de la maison, l'objectif étant d'obtenir une température intérieure constante :

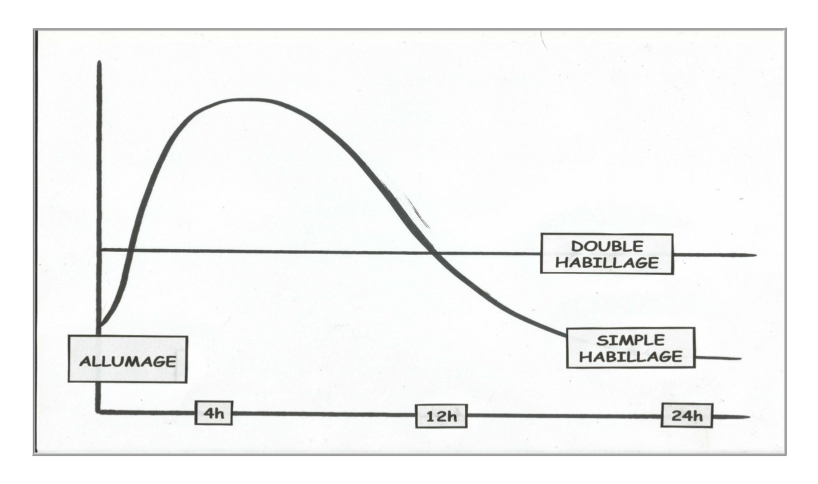
Une maison avec beaucoup d'inertie (par exemple un mur de refend en pierre) lisse les températures intérieures. La courbe de restitution du poêle au profil d'une vague offre alors puissance (possibilité d'enchaîner les feux plus rapidement car le poêle se décharge plus vite) et réactivité autant lors d'allumage à froid (retour de vacances) que à chaud (pic de puissance après le feu).

Cette courbe est obtenue grâce à une simple épaisseur de l'habillage du poêle (11cm, largeur d'une brique).

La puissance maximale est atteinte 4h après l'allumage, sa moitié à 12h et son quart à 24h.

Une maison avec une inertie moyenne (maison des années 80) réclame un poêle avec plus de déphasage : il faut rajouter 5 cm d'épaisseur supplémentaire. Le torchis peut être utilisé pour ce rajout de matière.

Une maison sans inertie (chalet ou plaques de plâtre isolées) lègue la totalité de cette tâche au poêle dont la courbe de restitution doit être continue : deux largeurs de briques à plats conviennent.



Courbe de restitution en fonction de l'épaisseur de l'enveloppe

<u>*Variations des épaisseurs de l'habillage*</u>

Il est possible de privilégier des directions de rayonnement en différenciant les épaisseurs des habillages : la diffusion des calories sera plus importante du coté le plus fin.

Il est donc intéressant d'épaissir une face orientée vers une zone que l'on désire moins chauffer, telle qu'une entrée, une cage d'escalier, un réfrigérateur…

Accoler le poêle à un mur de refend

Accoler un poêle à un mur épais modifie sa courbe de restitution : la surface concernée perd puissance et réactivité mais offre une réserve calorifique pouvant tempérer l'habitation pendant un week-end d'absence de ses occupants.
La dilatation du poêle est faible mais existante, de l'ordre du millimètre. Pour prévenir tout risque structurel, on décolle le poêle du mur par un carton lors de sa construction. Le carton est retiré au fur et à mesure du montage.

A propos du four blanc

Le four blanc est un four où ne circulent pas les fumées. Il faut savoir que le foyer équipé pour recevoir plats et dalles de cuisson offre une palette de températures beaucoup plus étendues. Le choix pour cette option se justifie par :

- ✗ Le fait de pouvoir cuisiner lors du feu.
- ✗ L'utilisation d'une plaque de cuisson pour les fours hauts.
- ✗ La possibilité d'enfourner des plats du côté opposé à la porte de foyer.
- ✗ Le fait d'avoir plus de zones de cuisson.
- ✗ L'obtention de températures différentes du foyer (plus basses pendant et jusqu'à quatre heures après le feu, légèrement plus chaudes après).

Les fours bas des grands modèles sont relativement petits car les flammes circulent autours.
Par contre, les fours posés en haut des poêles sont de taille importante grâce à l'absence de passage de fumée autours : un modèle moyen a par exemple la capacité de stériliser une soixantaine de bouteilles simultanément.
La partie basse des fours est une plaque de cuisson.
Ainsi, ils sont utilisés comme cuisinière pendant le feu et comme four après sans les inconvénients de refroidissement prématuré des cuisinières de masse classiques.

Une oubliée : la plaque de cuisson vitro-céramique

La plaque vitro-céramique résiste sans problème à la chaleur, elle peut donc être utilisée comme plaque de cuisson. Elle se récupère aisément. De plus, les flammes éclairent l'intérieur du four lors du feu !

A propos de la cuisinière de masse

Beaucoup d'auto-constructeurs désirent utiliser une cuisinière de masse pour chauffer leur habitation afin de cumuler toutes les possibilités en un seul appareil.

Appliquée au poêle à bois traditionnel, cette approche est pertinente car le feu long d'une cuisinière classique laisse le temps de cuisiner, de plus, étant équipée d'un petit foyer et faisant circuler les fumées dans des chicanes, la logique thermique est cohérente.

Rapporter cette logique au poêle de masse l'est beaucoup moins car :

- ✗ Le feu est bref, et la plaque n'est pas assez chaude pour cuisiner après le feu.
- ✗ La courbe de restitution d'une cuisinière est deux fois plus rapide qu'un poêle de masse isolé en partie haute.
- ✗ La majorité de la chaleur part par la plaque, donc rayonne au plafond : on perd le coté sensitif du rayonnement du poêle.
- ✗ Même si les cotés de la cuisinière rayonnaient suffisamment, c'est à hauteur de jambes et non à hauteur de corps.
- ✗ La cuisson sur plaque est une habitude prise avec l'électroménager auquel nous sommes habitué, la cuisson dans un four offre une multitude de possibilités méconnues : par exemple, nous faisons tous machinalement du riz sur un feu gaz, mais lorsque nous avons à disposition un foyer chaud toute la journée, le riz est naturellement cuisiné pilaf (au four avec la bonne quantité d'eau).

Pour toutes ces raisons, il est préférable de dissocier poêle et cuisinière. Le poêle vous fera revisiter vos technique de cuisson et votre logistique dans la préparation des mets. Les barbecues (sans odeurs!) se feront en hiver, les stérilisations à sec délesteront le congélateur, pains, pizzas, séchages, cuissons douces seront autant de nouveautés que vous ne ferez pas en utilisant une plaque de cuisson !

Cuiseurs à bois détournés en plaque de cuisson

Il est possible de s'inspirer des principes des cuiseurs à bois basse consommation habituellement faits à partir de matériaux de récupération et de les construire en briques en canalisant les gaz de combustion vers l'extérieur.

A propos de l'eau chaude sanitaire

Produire ou non son eau chaude sanitaire est un choix qui se fait en fonction de la complexité du système concerné.

Dans le cas d'une possibilité de circulation en thermosiphon, il est dommage de ne pas au moins prévoir les réservations pour le passage de l'échangeur pour une installation ultérieure car :

- ✗ Le coût des matériaux est relativement faible (200€ sans le cumulus)
- ✗ La circulation et la régulation se font de façon passive.
- ✗ Il n'y a aucun risque de panne possible.

La faisabilité technique est que le ballon d'eau chaude soit accolé ou au dessus du poêle. Ce sujet est abordé ultérieurement dans le chapitre concerné.

Le cas d'une circulation automatisée laisse à réfléchir un peu plus car les arguments cités ci-dessus ne sont plus valables.

Distances de sécurité

L'écart au feu entre fumées et matériaux inflammables du bâti doit être de 17cm minimum comprenant une lame d'air mobile.

En cas de piège à calories, un isolant de qualité doit être utilisé (plaque de vermiculite compressée).

Piège à calories

Lorsqu'une grande surface du poêle est isolée, la chaleur ne s'évacue pas et augmente, rendant l'isolant inefficace, ou le faisant fondre ! Une circulation d'air évite ce phénomène.

FONCTIONNEMENT

Combustion

Principe théorique

Une partie de l'air de combustion à pour rôle de décomposer le bois en gaz et particules fines et une autre partie celui de les enflammer : il s'agit du phénomène de post-combustion.

- ✗ Si le premier (dit « air primaire », injecté au niveau du cendrier) est déficitaire, le feu n'est pas assez vif, les températures du foyer sont trop basses pour que la post-combustion ait lieu.
- ✗ Si l'air secondaire (injecté devant la vitre) est insuffisant, une partie des gaz et des particules fines ne s'enflammeront pas faute de comburant.

Le ratio théorique entre les deux est de l'ordre de 10 % d'air primaire.
Le meilleur repère est visuel : un feu qui « dort » correspond au 1er cas, un feu très vif au second. Les flammes doivent être entre les deux, claires, calmes et dansantes.

Si ce phénomène appelé gazéification est parfaitement dissocié dans certains systèmes (moteurs gazogène par exemple), il l'est beaucoup moins dans les foyers de poêle à bois où les deux types de combustion ont généralement lieu à proximité.

L'homogénéité dont l'air de combustion est réparti autours du bois est la condition indispensable pour l'obtention d'une combustion de qualité.

La plupart des foyers performants acheminent l'air par des canaux dans les briques pour l'injecter à hauteur des bûches. Cette conception est complexe et laborieuse à réaliser.

Le foyer du poêle OXALIS amène frontalement 20 % de l'air en partie basse et 80 % en partie haute. Les bûches sont décollées des cloisons par un ceinturage en briques pour lui permettre de se répartir autours du combustible.

La « boite à feu»

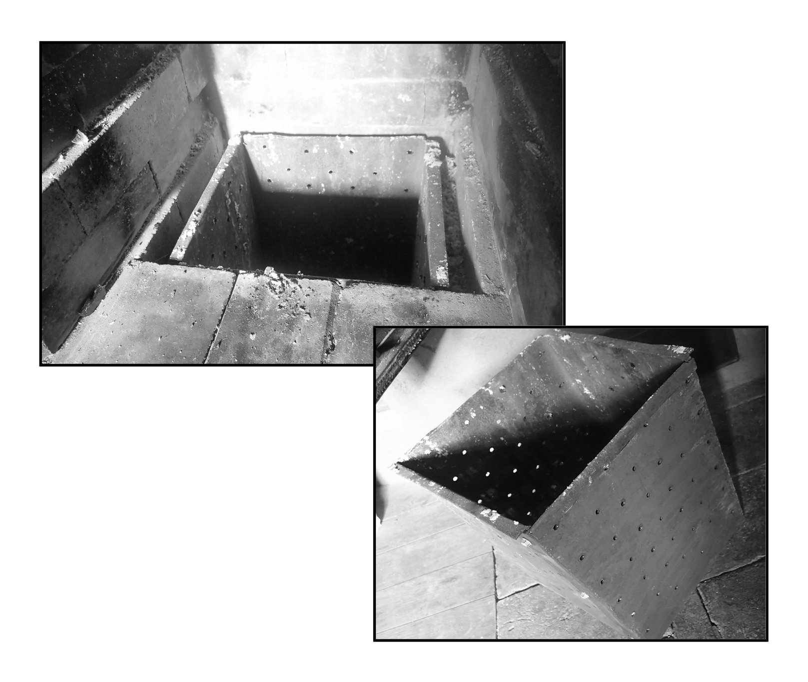
Il s'agit d'un module optionnel métallique. Il est amovible et compatible avec toutes les versions du poêle OXALIS.

C'est une boite perforée recevant le combustible, bridant l'air primaire et l'injectant préchauffé et de façon homogène.

Les avantages sont :

- ✗ une qualité de combustion exceptionnelle.
- ✗ La possibilité de retirer les cendres en utilisant ce réceptacle comme un seau.
- ✗ Une protection à la chaleur des briques les plus sollicitées de l'appareil.

L'inconvénient principal est bien entendu le vieillissement du métal. Les tests de longévité en fonction des types de métaux sont actuellement en cours.



Provenance de l’air

Il est canalisé de l’extérieur ou pris à l’intérieur de la maison.

Le premier cas est généralement conseillé, mais ceci n’est pas à généraliser : certaines circonstances peuvent amener à choisir le second, tel que par exemple l’impossibilité de trouver une zone de pression neutre autours de la maison, ou une mise en œuvre complexe pour amener le tube d’arrivée d’air.

Le bilan thermique de l’une ou l’autre solution est identique, prendre l’air extérieur n’amène certes pas d’air froid dans l’habitation mais en amène dans le poêle qui chauffera un peu moins. Par contre, canaliser l’air extérieur est conseillé pour éviter les mouvements d’air susceptibles de créer une sensation de froid.

Différences de pressions autours d'une maison

La face opposée du vent d'une maison, ainsi que la face perpendiculaire n'est pas une zone de pression neutre, elle est en dépression.

Dans le cas d'une maison sans VMC

Est ici considérée une maison sans VMC comme étant non-étanche ou ventilée naturellement. L'air de combustion canalisé de l'extérieur est justifié pour limiter les mouvements d'air inconfortables dans l'habitation.
Une maison à étage peut créer un phénomène de cheminée interne en hiver et un poêle au rez-de-chaussée risque d’être dans une zone en dépression par rapport à l’extérieur. Une arrivée d'air extérieure peut alors éviter les mêmes problèmes que ceux liés à une VMC simple flux.

Avec VMC simple flux

La maison est mise en légère dépression. En fonction de son niveau d'étanchéité, les répercussion par chronologie de gravité sont :

- ✗ Des mouvements d'air inconfortables.
- ✗ Des allumages difficiles par déficit de tirage.
- ✗ Manque de tirage lors du feu.
- ✗ Inversion du flux de l'air interne du poêle après le feu, entraînant un refroidissement important de l'appareil et des émissions de gaz toxiques dans l'habitat.

Avec VMC double flux

La maison est mise en légère surpression. Dans le cas d'une prise d'air intérieure, ceci ne perturbera pas l'allumage du feu et aura même tendance à le faciliter. De plus, les risques d'émissions de gaz toxiques après le feu pour cause de dépression sont inexistants. Par contre, des perturbations sont à prévoir lorsque le feu sera à pleine puissance car la maison étant étanche (sous peine de voir s'effondrer le rendement de sa VMC!), l'arrivée d'air de combustion est bridée par les résistances de son passage dans la ventilation. Cette dernière sera perturbée pendant cette phase, ouvrir une fenêtre à ce moment palliera au problème.

La section du tube d'arrivée d'air dépend des diverses résistances depuis l'entrée d'air jusqu'à la sortie des fumées. Ce calcul étant assez complexe, mieux vaut la sur-dimensionner pour minimiser son impact. Généralement, un tube de diamètre 100 est à proscrire, 150 correspond à une majorité des cas, plus pour les cas particuliers (gros foyer, longues arrivées d'air…).

Cheminée interne



Le haut du cœur est constitué d'un conduit dans lequel se termine la combustion. Lors du feu, il crée un tirage au niveau du foyer, une poussée pour les conduits qui le prolongent. Cette poussée est très intéressante lorsque le poêle est froid pour amorcer le flux des gaz vers le conduit d'évacuation. Elle est beaucoup moins importante lorsque le poêle est chaud, mais on n'a plus besoin d'elle à ce moment.
Le conduit d'évacuation gainé est configuré pour créer une dépression qui équilibre la pression engendrée par la cheminée interne.
Ceci permet d'écarter le risque d'émissions de polluants dans l'habitat en cas de défauts d'étanchéité.

Récupération thermique



Après la zone de combustion, les gaz sont trop chauds pour être évacués immédiatement. On les fait circuler entre le cœur et l'habillage, zone composée de quatre fines fentes. C'est la méthode la plus économique en place pour récupérer des calories car :

✗ La surface d'échange est maximisée par rapport à la section du conduit.

✗ La circulation du flux est riche en frottements car les gaz circulent en tournant (Principe de Coriolis) : un conduit rond récupère peu de chaleur, un carré un peu plus et un rectangulaire encore plus, et ce de façon exponentielle par rapport à la vitesse de circulation.

Rôle du banc

Le banc joue un rôle thermique négligeable car la majorité de l'énergie est récupérée par le corps principal : le rallonger plus que nécessaire n'améliore pas le rendement thermique global et rend inconfortable certains allumages d'inter-saisons.

Lorsque le banc fait un aller-retour, il est prudent de ménager un raccourci obstrué par une brique amovible. La puissance du tirage peut ainsi être modifiée si elle semble insuffisante.

Les avantages du banc sont de permettre le raccordement du poêle à un conduit éloigné (raisons architecturales) et de profiter d'une zone tiède pour se relaxer.

Décoller le poêle du conduit supprime un pont thermique (10 % de la surface du poêle) par conduction.

Un long banc peut être gainé (18 ou 20 cm de diamètre) pour rendre les allumages plus réactifss : au lieu d'être récupérée par les briques, la chaleur sera directement emmenée vers le conduit.

Des phénomènes de condensation se produiront dans cette gaine en cas de banc très long (plus de six mètres), il faut prévoir dans ce cas une évacuation de l'eau au point le plus bas du circuit.



Un clapet bi-directionnel oriente les gaz dans la gaine ou dans le conduit maçonné.

Conservation de la chaleur

Récupérer et stocker l'énergie est inutile sans système de conservation des calories, à l'image d'un foyer habillé d'une masse dont une grosse partie de l'énergie se dissiperait par le conduit d'évacuation après le feu.

Anciennement, les poêles de masse étaient équipés d'un clapet de fermeture général à l'entrée du conduit d'évacuation, mais ce dispositif obligeait à réduire les braises à l'aide d'une grille de foyer.
En plus d'une manipulation réclamant d'être présent et d'un mode constructif plus compliqué, cette technique engendre d'importantes émissions de particules fines (cendres soulevées par l'air entrant).

La technique actuelle consiste à fermer l'arrivée d'air à l'extinction de la dernière flamme : l'air chaud des conduits se stabilise, la seule issue étant en partie basse, la chaleur est emprisonnée dans le poêle.

En réalité, les mouvements d'air ne sont pas stoppés immédiatement : le conduit étant chaud après le feu, les gaz générés par les braises sont tout de même évacués, puis ce phénomène s'estompe en même temps que la production de ces gaz.



Poêle avec conservation de la chaleur par effet cloche.

CONSTRUCTION

Soubassement

Dans le cas d'une dalle sur-élevée

Un poêle de masse est beaucoup plus léger qu'un mur en pierre, mais posé sur une dalle en poutrelles et hourdis, il sera trop lourd.

Ceci implique de renforcer la structure porteuse avec les matériaux appropriés, le poêle pesant environ 2 tonnes.

Le cas fréquent d'une dalle isolée avec du polystyrène oblige à découper la chape coulée dessus pour le retirer, le risque étant qu'il fonde ou se consume. Le support isolant de remplacement couramment utilisé est le béton cellulaire, ce matériau permet par la même occasion de rendre parfaitement plat le sol, étape nécessaire pour commencer la construction.

Le poêle est isolé ou non du sol selon la stratégie thermique décidée par chacun : un sol non isolé constitue un pont thermique en hivers, mais apporte de la fraîcheur en été. Il est dans tout les cas vivement conseillé d'isoler le sol au niveau des murs extérieurs.

Dans le cas d'une dalle sur sol

Les problèmes de portance sur une dalle coulée au sol sont extrêmement rares, ce qui ne veut pas dire qu'ils sont inexistants !

Le sondage à la perceuse n'apporte pas de certitude car si la dalle est sur un lit de graviers, on aura l'impression qu'il y a un vide alors que ce support est porteur...

Le test le plus simple est de poser le tas de briques, plus une autre charge supplémentaire à cet endroit pour s'assurer de la résistance du sol.

Les briques peuvent être maçonnées sur le carrelage, ce matériau résiste largement aux températures concernées.

Il n'y a pas de pertes thermiques par la partie centrale d'un sol sans vide sanitaire, sauf dans le cas d'un hérisson ventilé, de passage d'eau ou autres contacts avec l'extérieur. Il y a une absorption d'environ 5% des calories tel un halo sous-terrain. Cette énergie est ensuite restituée à l'habitation avec un déphasage important.

Arrivée d'air

Des braises peuvent tomber dans le tuyau d'arrivée d'air, aussi, il est préférable que le dernier mètre soit ininflammable.
Le système de fermeture (appelé registre à câble) peut être installé à tout endroit du tube, même à l'extrémité extérieure de l'habitation.
Les sections de cet appareil sont standards à celles des gaines de ventilation en aluminium, encourageant l'utilisation de ces dernières.



Registre à câble et récupération des cendres par la cave.

Coulis

Le coulis utilisé pour maçonner la partie réfractaire du poêle peut être à prise chimique ou à prise céramique.

Sa mise en œuvre est plus proche d'une colle à carrelage que d'un mortier :



- ✗ les briques sont maçonnées à sec.
- ✗ L'épaisseur moyenne du joint est de un millimètre.
- ✗ L'épaisseur maximum est de deux millimètres.

Collage des briques

Après avoir tartiné la brique, on frotte entre elles et sous pression les deux surfaces à encoller de façon à créer un effet ventouse.

Le coulis à prise chimique

Il laisse moins de liberté aux briques pour les dilatations, quand ces dernières interviennent, elles ne sont pas forcément aux endroits désirés.

En plus de cette raison, il est préférable de le réserver aux constructeurs confirmés du fait de la non-réversibilité de cette technique : le poêle doit être cassé quand il sera démonté. Les briques ne peuvent être réutilisées.

Conditionné en pot, il est rapidement périssable.

Il est néanmoins conseillé de maçonner le cœur avec ce coulis (« réfrajoint ») sous peine de décollage et écartement des briques dans les zones à proximité des braises.

Le coulis à prise céramique

Aussi appelé coulis argileux, c'est un mélange en poudre d'argile et de chamotte.

Il est recommandé pour le constructeur débutant car l'absence de prise chimique autorise un démontage en cas d'erreur.

Agréable à travailler, il ne nécessite pas de protections particulières, ne durcit pas tant qu'il est hydraté, le montage peut-être arrêté autant de temps désiré sans nettoyer son matériel !

Concernant la solidité, ce mode constructif est à assimiler à celui d'un vieux mur en pierre : chaque brique est maintenue par le poids de celles du dessus, l'édifice se terminant par un chaînage en torchis.

Par contre, les températures du poêle de masse sont insuffisantes pour la prise céramique et les briques du cœur risquent de se desceller et de s'écarter dans le temps.

Utilisation des deux coulis

Une solution intermédiaire consiste à maçonner le cœur en tronçons de 4 ou 5 rangées avec le coulis chimique et les tronçons entre eux à l'argile.

L'habillage reste maçonné à argile car il n'est pas une zone de fragilité.

Ainsi, le cœur est démontable en gros morceau tout en profitant de la robustesse du coulis chimique. Si un tronçon se fend, la fissure ne se propage pas à l'ensemble du cœur.

Cette version est intéressante pour un professionnel car le poêle étant démontable et livré avec un plan précis briques à briques, il ne fais pas partie du bâti et exonère l'artisan d'une garantie décennale. Et le point de faiblesse de l'ouvrage (à savoir ce qui est exposé au rayonnement des braises) sera plus résistant.

Les briques réfractaires

Les deux exigences principales concernant les briques réfractaires sont :

- ✗ Leur teneur en alumine, indice de qualité réfractaire. Elle doit être de 40 %.
- ✗ Leur planéité. Généralement, les surfaces des briques traditionnelles sont imparfaites pour éviter tout risque de glissement lors de montage en voûte. Or, ce principe constructif n'est pas appliqué aux poêles de masse.

Le montage du poêle OXALIS utilise trois types de briques :

- ✗ Des briques classiques (220*110*60mm). Elles sont principalement utilisées entières, en quart, en moitié et en trois quarts de façon à s'assembler comme un « Légo ».
- ✗ Quelques linteaux (600*115*60mm) permettant de fermer simplement certaines partie du poêle sans avoir à couler d'éléments réfractaires.
- ✗ Des dalles (500*200*30mm) au taux d'alumine moins élevé (35%).

Elles répondent aux normes sanitaires officielles et peuvent être en contact direct avec les aliments (pains, pizzas…).

La découpe de ces briques se fait à la scie à eau. Une location coûte environ 150€ par jour, la totalité des coupes pouvant être effectuée en une demi journée avant la construction.
Sinon, les habitués de la disqueuse peuvent utiliser cet outil équipé d'un disque diamant sous condition de mouiller les briques à cœur. Il est alors préférable de les laisser sécher avant de les maçonner pour évacuer l'humidité plus rapidement.



Bases du logiciel 3D SKETCHUP

Téléchargement du logiciel et des plans

Un lien est présent sur le site de l'association pour accéder à la page concernée. Le téléchargement des plans se fait en 10mn en cliquant sur « Download » au même endroit.

Si l'installation sous Windows et Mac ne pose pas de difficultés, celle sous Linux est plus délicate (installation de « Wine » au préalable).

Les fonctionnalités élémentaires

- ✗ Aller dans "fenêtre" et cocher calque pour faire apparaître ces derniers.
- ✗ Remettre éventuellement dans l'ordre alphabétique en cliquant sur nom.
- ✗ Cocher dans l'ordre chaque rangée de briques pour les faire apparaître.
- ✗ Pour évoluer en 3D, maintenir cliquée la roulette de la souris et la bouger.
- ✗ Pour s'éloigner et se rapprocher, utiliser la roulette.

- ✗ L'outil de mesure "mètre" permet de connaître les dimensions.
- ✗ Pour effacer la dernière action, cliquer "Ctrl Z".

Légende des couleurs

Blanc : briques réfractaires

Gris : briques réfractaires ou non

Jaune : briques amovibles

Rouge : briques succeptibles d'induire en erreur

Vert : laine de roche

Bleu : laine céramique

Modifier le plan

Clique droit « modifier le groupe » permet de réorganiser ce dernier. Il est possible d'effacer des éléments ou d'en rajouter (Bibliothèque dans : Fenêtre, composants, Home)

Accéder à l'estimatif des briques découpées

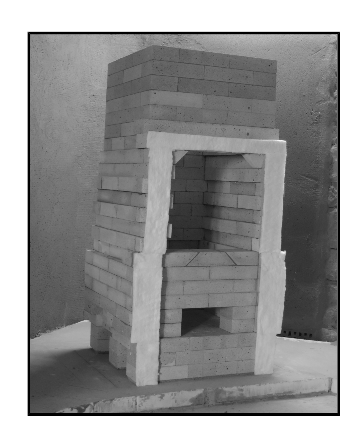
Aller dans : Fenêtre, infos sur le modèle, Statistiques, Composants, Développer la hiérarchie des composants.

Seront affichés tout les éléments présents dans le plan. Ainsi, pour avoir par exemple un estimatif du cœur sans l'habillage, il faut d'abord supprimer l'habillage du plan (clique droit, puis effacer les groupes ou éléments concernés). Attention, décocher ces éléments des calques ne les efface pas !

Réaliser un copié-collé vers un autre document ne pose pas de pdifficultés.



Cœur



Le « cœur » est la colonne centrale du poêle où se déroule la combustion.

Comme signalé précédemment :

- ✗ il est fait de briques réfractaires contenant 40% d'alumine pour résister aux températures élevées et aux chocs thermiques quotidiens.
- ✗ Des joints minces étant plus solides que des joints épais, on utilise un coulis et non un mortier.
- ✗ Les briques doivent être parfaitement planes.

Laine céramique



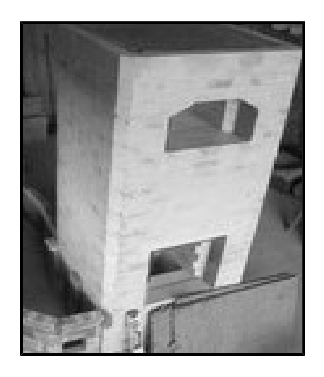
La laine céramique est utilisée pour réaliser des joints de dilatation étanches au passage des gaz et fumées. Elle est souple et mesure 13mm d'épaisseur.

Il existe des laines céramiques non bio-solubles dans l'eau, mais leur vente est réservée aux professionnels. Toutes les laines accessibles aux particuliers sont considérées comme non-cancérigènes.



habillage

L'habillage (briques grisées des plans) n'a pas besoin d'être réfractaire car les températures sont relativement basses.



Il n'a pas non plus besoin d'être très dense car la majorité des calories d'un feu est capté par le cœur.

Plus que de stocker l'énergie, sa première fonction est de déphaser la chaleur.

Il peut être partiellement construit avec divers matériaux tels que briques réfractaires (maçonnées avec le coulis), briques non-réfractaires, BTC ou adobes (maçonnées avec un mortier terre : 1 dose de coulis mélangé à 3 doses de sable).

Le choix de le construire en briques réfractaires est plus onéreux mais le montage est propre et rapide (3 sacs de coulis au total).

Les autres matériaux plus économiques à l'achat sont plus longs à maçonner et risquent de créer dans la maison une vrai ambiance de chantier.

Bouclier thermique

Il est supporté par le haut de l'habillage. Constitué de linteaux réfractaires dont le vieillissement est pérenne du fait de l'éloignement du rayonnement des braises. Le lieu unique concerné par la casse de ces linteaux est en partie basse du foyer, ce qui explique leur absence à ce niveau.

Il pourrait être remplacé par une plaque de vermiculite compressée pour gagner quelques centimètres précieux en hauteur, mais ceci engendre un surcoût et un fournisseur supplémentaire.
Les linteaux sont trop courts pour fermer les plus gros modèles, aussi un profilé métallique en T (60*60*7) sert de poutrelle intermédiaire.
Ce profilé est libre de toute dilatation grâce à des jeux ménagés à son pourtours. Il est posé sans coulis sur les briques tout comme les briques sur lui. L'étanchéité est assurée par la laine de roche, le torchis et le fait que cet endroit est en pression nulle.

Dans le cas des fours posés dessus, la plaque de cuisson joue le rôle du bouclier thermique.

Laine de roche

3cm suffisent pour isoler le haut du poêle, il s'agit d'ailleurs du dernier endroit à sécher après la construction.

- ✗ La feuille en aluminium des plaques de laine de roche réfractaires doit être positionnée en haut, contrairement aux préconisations du fabricant, car la température est trop élevée pour elle placée en bas.
- ✗ La colle des laines de roche classiques ne sont pas réfractaires, utiliser ce type d'isolant générera des émissions toxiques dans l'habitat lors des premiers feux.

Torchis

Le torchis est un mélange de terre argileuse et de fibres végétales soutenu par une ossature en bois. Le vrai nom correspondant à l'utilisation sans cette ossature serait la bauge, mais cette dénomination peu connue ne simplifie pas la sensibilisation à ce matériau déjà difficile à promouvoir.

La terre utilisé pour la réalisation du torchis doit contenir environ 40% d'argile. Une terre de votre jardin collant aux bottes est bon signe. On n'utilise pas la couche supérieure appelée terre végétale, car elle contient trop de matière organique en décomposition (humus). 80% de notre pays est couvert par ce type de terre, vous en trouverez certainement à proximité.

Sinon, des conditionnements en sacs existent.

Le test du boudin

Prendre une poignée de terre et la malaxer jusqu’à obtenir un boudin :

Si le boudin est souple et malléable, il s’agit d’une terre argileuse.

Si le boudin est fragile et se défait facilement, il s’agit d’une terre limoneuse.

S’il est impossible de faire un boudin, il s’agit d’une terre sableuse.



Les fibres végétales sont généralement de la paille coupée en brins de 10 cm, mais foin ou filasse de chanvre conviennent aussi.



Technique du mille-feuilles

Il s'agit d'une mise en œuvre peu physique et nécessitant peu de matériel.

Alterner fines couches de fibres et de terre dans un récipient adapté (par exemple brouette ou bidon).

Une fois plein, saturer en eau pendant quelques heures à plusieurs jours.

Vider le récipient sur le terrain et laisser s'égoutter plusieurs heures.

Transvaser la bauge dans les seaux finira de la mélanger.

Mise en œuvre

Appliquer une première couche de 3cm.

Il est préférable que cette couche soit tendre (pauvre en argile) pour que se crée par écrasement un joint de dilatation entre les briques sur champ et la bauge.

Appliquer la couche complémentaire après séchage de la première et **après s'être assuré de l'absence de fissure horizontale entre le torchis et les briques** situées en contre-bas.

Le cas échéant, boucher cette fissure à chaud jusqu'à sa disparition.

Banc

Pour ressentir un peu de chaleur traverser le banc, celui-ci doit être fin. Les briques sont maçonnées sur champs et la fermeture est faite de dalles gravillonnées en béton, de briques plâtrières ou autre.
Il n'est pas nécessaire que les matériaux soient réfractaires.
Une couche de torchis ou d'un autre matériau fibré assure l'étanchéité de leurs jonctions.



Quincaillerie



Les portes sont habituellement fixées par quatre vis à béton (vis sans chevilles) ou des tirants métalliques scellés dans les briques. Ces techniques ne peuvent s'appliquer à une construction maçonnée à l'argile car les quatre briques concernées se descelleraient rapidement.
Pour assurer la longévité des fixations, les efforts doivent être répartis sur une plus grande surface. C'est le rôle des cornières de fixation vissées aux portes prenant la totalité des piliers en pince.

Protocole de fixation de la porte de foyer

Les cornières sont coincées (mais non fixées) entre cœur et habillage lors du montage de ce dernier. Le cadre de la porte sert de gabarit pour assurer la planéité de la maçonnerie. L'espace de 1 cm entre briques et cornière est rempli d'un mortier terre ou calé à l'aide de morceaux de bois. Cet espace assure un jeu lorsque la porte se dilate, les cales en bois disparaissent lors des premiers feux ou le mortier tendre se comprime.

- ✗ Marquer à l'aide d'un feutre les emplacements des trous du cadre de la porte dans les cornières, puis retirer le cadre.
- ✗ Pré-percer les cornières (trous de 4 mm de diamètre). Pour cela, choisir une mèche spéciale inox, la tremper dans de l'huile de friture pour la refroidir et la faire tourner doucement en appuyant avec force. Ne pas hésitez à prendre appuis avec l'autre main sur l'angle du poêle.
- ✗ Coller la laine céramique avec le coulis au dos du cadre, puis repositionner ce dernier et le compresser à l'aide de serres-joints.
- ✗ Les trous ne sont pas parfaitement en face à cause de la laine, ce sont les vis auto-forantes qui fixent l'ensemble.



Les vis utilisées mesurent 19 mm de longueur pour ne pas toucher les briques, sous peine d'écarter l'habillage. Des vis de 25 mm sont utiles lorsque les cales bougent accidentellement et que les vis de 19 mm repoussent et n'accrochent pas la cornière.

Protocole de fixation de la porte de cendrier

Le principe est similaire à celui de la porte de foyer, quelques petites différences sont dues au fait que les cornières ne sont pas coincées entre cœur et habillage lors de la construction car le cœur n'offre pas d'appuis à cet endroit.

- ✗ Traçage des trous avec un feutre en maintenant à la main ou au serres joints cornières et cadre.
- ✗ Retrait des cornières pour les percer confortablement.
- ✗ Collage de a laine céramique à l'arrière du cadre à l'aide du coulis.
- ✗ Les cornières et le cadre sont remis en place avec les serres joints sans oublier de positionner des cales en bois entre cornières et briques.
- ✗ Vissage des auto-forantes.

Fixation des trappes de ramonage

Le cadre de ces dernières est scellé aux briques à l'aide de ciment prompt.

Avant de fermer la porte de la trappe, il faut boucher le trou avec un morceau de laine de roche pour éviter la condensation à l'intérieur de la trappe. Ceci préserve cette trappe de la rouille, l'enduit du ruissellement et supprime un pont thermique.

Enduits

Un enduit souple est ce qu'il y a de plus résistant aux dilatations quotidiennes du poêle, aussi, il est conseillé de le réaliser en terre. Aspect pratique non négligeable, la tache noire se créant au dessus de la vitre dans le temps ou par erreur de manipulation peut être diluée à l'aide d'une taloche-éponge.

Un enduit contient une charge (sable ou/et paillette de lin) et un liant (mélange argileux utilisé pour maçonner les briques réfractaires). Les proportions sont 1/4 de liant et 3/4 de charge.

L'enduit se fait généralement en plusieurs couches, les proportions varient en fonction du rôle de chacune d'entre elles :

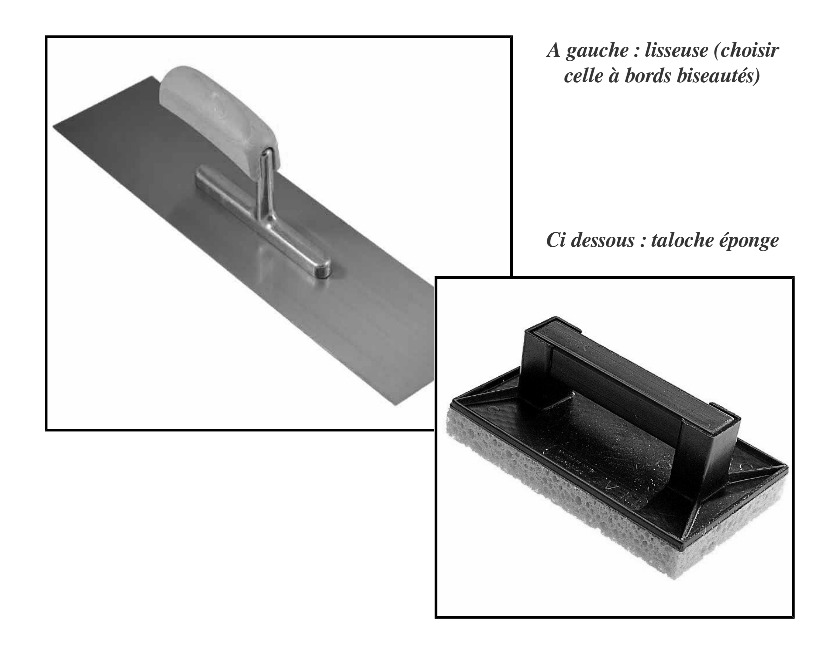
- ✗ La 1ère servira à corriger les défauts de surface pour redresser le support. Etant plus épaisse que les suivantes, elle risque de fissurer, ces défauts sans importance sont rebouchés après séchage.
- ✗ Les couches suivantes de plus en plus fines ne fissurent plus.

La paillette de lin complète le sable et offre une finition végétale aux couleurs d'or. Elle se trouve dans les magasins de jardinage (litière pour chevaux).

L'outil le plus simple à utiliser pour la couche de finition est la taloche éponge. Une lisseuse aux angles biseautés permet une finition lisse.

!!!

L'enduit s'effectue après s'être assuré de la stabilité du support, en particulier de l'absence de la fissure au pied du torchis (Cf chapitre torchis, « Mise en oeuvre »)



A gauche : lisseuse (choisir celle à bords biseautés)

Ci dessous : taloche éponge

UTILISATION

Premiers allumages

Notre modèle étant maçonné à l'argile, il n'a pas besoin du temps de séchage d'un coulis à prise chimique.

Les premiers feux peuvent être effectués alors que le poêle est encore humide. Le phénomène d'évaporation de l'eau empêche la montée en température des gaz de sortie lors du premier feu, aussi, pour éviter d'enfumer sa maison, il est fortement recommandé de préchauffer le conduit d'évacuation en brûlant à son pied quelques petits bois.

Les premières flambée sont modestes et espacées de 12 ou 24 heures. Puis, la quantité de bois est augmentée progressivement.

Elles ne sont pas représentatives des futurs feux : l'évaporation de l'humidité pénalise le tirage et crée des dépôts de bistres sur la vitre.

Chargement du bois, allumage et extinction

Le bois est rentré à l’intérieur de la maison 24h minimum avant la flambée.
Il peut-être rangé contre le poêle pour parfaire son séchage.

Les bûchettes de 50cm de longueur sont positionnées verticalement dans le foyer de façon à occuper les 2/3 de l'espace disponible. Elles sont ensuite ramenées vers l'avant de façon à laisser un espace entre elles et le fond de foyer.

L’allumage s’effectue par le haut, cette technique est appelée « Top-down » : un petit feu fait de bûchettes de 3cm de section est allumé sur les plus gros bois, le feu se propage ensuite lentement vers le bas. Le Top-down évite une phase d’émission importante de polluants grâce à un feu d'intensité progressive.
Un allume feu peut aussi être coincé en partie haute des bûches, évitant la préparation de ces petits bois.

L’arrivée d’air est fermée à l’extinction de la dernière flamme, mais d’un modèle à l’autre, ce peut être plus tôt ou plus tard : La présence de charbons dans les cendres est un indicateur de fermeture plus tardive de l'arrivée d'air.

Range-bûche et séchage du bois dans le foyer

Le range-bûche n'est pas que décoratif ! Les bois stockés contre le poêle voient leur hygrométrie de surface descendre jusqu'à moins de 5 % ! De ce fait, les allumages se font immédiatement et la production calorifique est en rapport avec ce taux de séchage.

Par contre, le séchage du bois dans le foyer est proscrit car une braise dans les cendres peut consumer le bois et émettre suffisamment de gaz mortels et de suie dans l'habitat.

Récupération des cendres

Il n'y a pas de fréquence obligatoire pour retirer les cendres. Plus il y en a au fond du foyer, plus elle s'envolent, se déposent dans les conduits du poêle et deviennent source d'émission de particules fines brûlées à l'extérieur de la maison. Pour ces deux raisons, il est conseillé de les enlever fréquemment, surtout en milieu urbain.

Les cendres se récupèrent à l'aide de la pelle destinée à cet usage par la porte de cendrier en retirant la brique mobile destinée à brider l'air primaire. Lors de présence d'un sous-sol, un réservoir sous le poêle permet de les récupérer après les avoir fait tomber, minimisant ainsi les poussières à l'intérieur de l'habitation.

A propos des poêle ne produisant pas de cendre

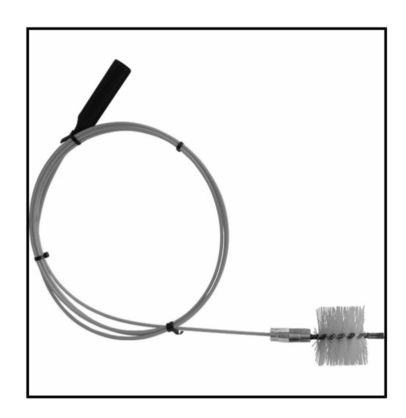
La combustion du bois produit forcément un minimum de cendres. Lorsque des poêles n'en produisent pas, cela signifie qu'elle s'envolent dehors ou dans les conduits.

Un poêle propre est un poêle dans lequel on récupère le maximum de cendres dans le cendrier.

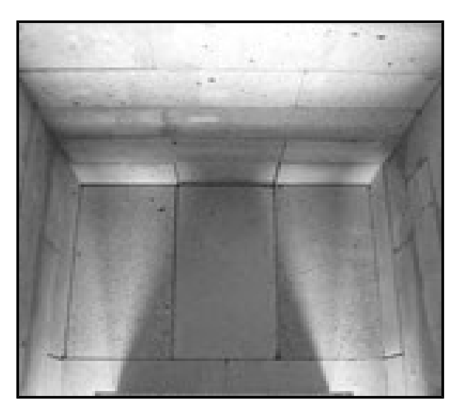
Par contre, les charbons sont des éléments imbrûlés, il est préférable d'en retrouver le moins possible.

Ramonage

Le ramonage du poêle est à faire deux fois par hiver, celui du conduit d'évacuation une fois par an.



L'accès du fond de foyer en retirant les briques amovibles permet le nettoyage du banc à l'aide d'un hérisson classique et celui de la moitié inférieure des conduits de descente du poêle avec un petit hérisson de poêle à granulés. La brique-tiroir au dessus de la porte permet de ramasser le dépôt de cendres se formant à cet endroit.





Hérisson de poêle à granules et accès ramonage par le fond du foyer en cours de démontage.

La moitié supérieure se nettoie d'elle même par pyrolyse de la suie lors des gros feux.

Les dépôts doivent être de la suie sèche, poussiéreuse, se décollant sans peine des briques. La découverte de bistre signifie que l'appareil est mal utilisé (« feux qui dorment »).

Recettes « au poêle » !

Beaucoup de gens pensent que le foyer est destiné à la combustion et qu'un four est nécessaire pour cuisiner. Les deux sont complémentaires :

- ✗ Le foyer est très chaud à la fin du feu, alors que le four blanc affiche des températures plus modestes (entre 100 et 200°).
- ✗ La température du foyer descend rapidement alors que celle du four est stable.
- ✗ Quatre heures après le feu, le four devient plus chaud que le foyer jusqu'à la prochaine flambée car la chaleur se stratifie en haut du poêle.

Pizzas

Elles sont cuites dans le foyer juste après le feu. La température peut même être maintenue si la soirée se prolonge en entretenant la combustion d'un petit bois long par la porte de cendrier, à l'image d'un poêle Rocket.

Pain

La température nécessaire est identique à celle des pizzas. Pour une grosse fournée de pains, la technique du feu entretenu cité ci dessus est applicable, les pains sont enfournés et déplacés successivement tout les 1/4 d'heure vers une zone de moins en moins chaude, jusqu'à finir leur cuisson dans le four blanc.
Ce dernier porte ouverte est très utile en hiver pour obtenir la température requise de la première pousse.

Barbecues d'hiver

Après le feu, le fond de foyer est un lit de braises brûlantes. Les encoches du foyer permettent d'enfiler une grille pour cuire des viandes sans odeurs dans la maison, celles ci étant évacuées par le conduit de cheminée !

Poulet grillé & patates sautées

Une heure après le feu, patates coupées en cube et tapissant le fond d'un bac gastro-norme légèrement graissé, sur-élevé de la dalle de cuisson par une grille pour atténuer l'intensité des braises. Le poulet peut-être mis dans une cocotte métallique avec couvercle pour éviter les projections grasses sur la vitre.

Gratins

A 170°. Le foyer convient aussi bien que le four blanc.

Riz pilaf

1 volume de riz, 2 d'eau salée, dans n'importe quel four jusqu'à absorption de l'eau.

Ragoûts

Dans tout type de cocotte avec couvercle, abandonnez votre ragoût la nuit entière à partir de 100° en chaleur descendante et sortez le avant de servir à midi !

Cuisson au bocal & stérilisations

Mettre des aliments dans un bocal fermé pendant plusieurs heures à 90° maximum. S'ils ne sont pas consommés, ils se conserveront en bocal !

- ✗ Une stérilisation dure 45mn à 90°.
- ✗ Une pasteurisation plusieurs heures à 70°.

FUMISTERIE

On ne cherche pas à récupérer de la chaleur dans le conduit d'évacuation d'un poêle de masse car les dernières calories sont nécessaires pour assurer un tirage correct.

Aussi, le conduit d'évacuation des fumées doit être métallique pour chauffer rapidement dès l'allumage et confiné de façon à ne pas dissiper son énergie.

Les deux solutions courantes sont un conduit double paroi isolé et un conduit gainé maçonné.

A propos de la chaleur émise par les boisseaux

Un conduit de cheminée qui chauffe une pièce lors du feu est un pont thermique lorsqu'il est éteint.

Le bilan thermique global est généralement négatif !

Le conduit double paroi isolé

Il est fait de 2 tuyaux inox et galvanisés séparés par un isolant minéral. Il s'agit d'une solution onéreuse mais justifiée par le fait des possibilités limitées d'un conduit maçonné :

✗ On ne pourra pas faire longer ce dernier une sous-pente de toit.
✗ Les écarts au feu sont moindres. A signaler que les distances de sécurité de chaque matériaux sont indiquées sur l'étiquette du produit.
✗ Le risque de condensation est moins important (ce qui concerne principalement les longs bancs).



La mise en œuvre est simple, il suffit d'assembler les éléments dont le commercial à établit la liste.
Le conduit double paroi isolé doit être caissonné et ventilé dans la partie habitable d'une maison.

Le conduit gainé maçonné

Plus économiques, les boisseaux maçonnés sont en béton ou en terre cuite. Ils sont maçonnés avec un mortier bâtard. Les sections habituelles sont :

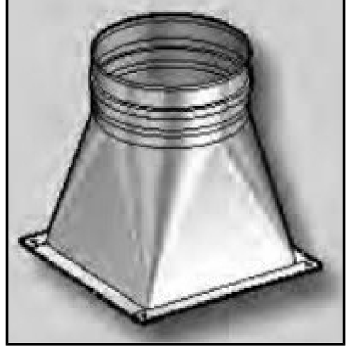
- ✗ 30*30 cm dans le cas d'une gaine de 180 mm de diamètre maximum.
- ✗ 35*35 cm dans le cas d'une gaine de 200mm.

Pour empêcher l'extérieur du boisseau de trop chauffer (piège à calories), l'espace entre gaine et boisseau doit être ventilé par un trou en partie basse (20 cm^2) et un autre en partie haute (sommet du conduit non-fermé). Cet air peut être canalisé de l'extérieur.

Le sens de pose de la gaine comme du boisseau concentre les condensats en cas de ruissellement.

Avaloir à sceller entre le 2ème et le 3ème boisseau et collier de fixation du haut de la gaine au boisseau.







Poêles à longs bancs et aux fumées à basse température

Lorsque la température des gaz de combustion est inférieure à 100°, de la condensation se crée dans le conduit. Ce phénomène est plus important dans un boisseau gainé que dans un conduit isolé.

Les trois inconvénients de ce phénomène sont :

- Les particules fines imbrûlées humidifiées se déposent sous forme de bistre dans le conduit, source de feu de cheminée.

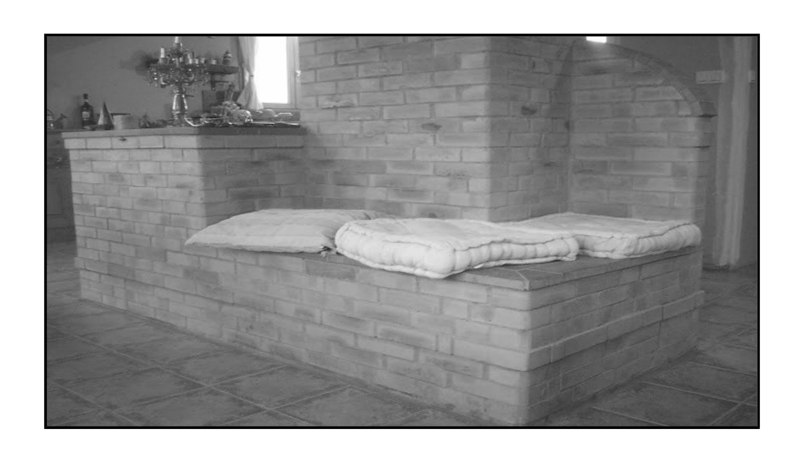
- Il peut se créer d'une zone d'humidité en pied de conduit.

- les condensats sont acides et attaqueront l'inox.

Le feu de cheminée est hautement improbable concernant un poêle de masse car les feux sont vifs et les particules imbrûlées sont générées par des feux qui "dorment".

De plus l'élément déclencheur est d'envoyer des flammes très chaudes dans le conduit, chose impossible avec notre modèle.

La condensation dans le conduit peut être canalisée et ne pas créer de désagréments, mais le plus sage est d'éviter les bancs trop longs.



EAU CHAUDE SANITAIRE

Calcul des besoins

Connaître ses besoins est nécessaire pour dimensionner l'échangeur du poêle.

- ✗ Les besoins en eau chaude sanitaire (ECS) sont de 1,5Kwh par personne et par jour.
- ✗ Il faut y rajouter d'éventuelles pertes de stockage et de circulation d'un Kwh par jour.

Configuration de l'échangeur

L'échangeur utilisé est un flexible inox annelé.
Sa finesse lui confère un excellent coefficient de conduction et sa souplesse permet de l'enfiler dans les conduits du poêle, même après la construction.



Placé dans le circuit des fumées entre cœur et habillage, la production quotidienne de l'échangeur est indiquée dans le nom du calque « Echangeur » de chaque plan.

Cette production est 2 fois moins importante en inter-saisons et 2 fois plus lors des périodes très froides.

La puissance de l'échangeur est proportionnelle à sa surface d'échange.

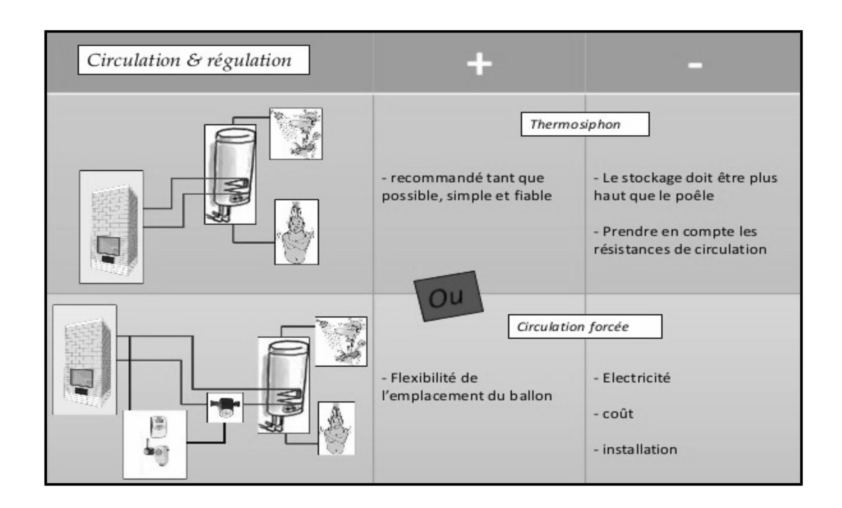
Les deux façons de modifier cette surface sont :

- ✗ De changer sa longueur. Attention à éviter les points hauts dans l'échangeur pour limiter le risque de formation de bulles d'air néfastes à la circulation.
- ✗ De changer son diamètre. Au choix, 12, 16, 20, 25 et 32mm.

Les raccords ne nécessitent pas d'appareils spéciaux ou de soudure pour être fixés.

Circulation & régulations

La circulation du liquide caloporteur peut se faire naturellement ou de façon automatisée.



Thermosiphon

L'eau chaude étant plus légère que l'eau froide, cette première monte par effet montgolfière : l'eau chaude se stratifie en haut, l'eau froide en bas.
Les conditions de faisabilité sont donc que l'échangeur du ballon soit plus haut que l'échangeur du poêle, mais aussi que la circulation soit suffisamment rapide pour que l'eau ne monte pas à ébullition : ce paramètre dépendra de la puissance de l'échangeur, de celle du thermosiphon et des résistances du circuit.

<u>*Astuce*</u>

Lorsque le ballon se trouve au même niveau que le poêle, le thermosiphon est possible grâce à l'utilisation d'un ballon bi-énergie dont l'échangeur destiné au bois est plus haut qu'un ballon mono-énergie.

Automatisée

Lorsque les conditions nécessaires au thermosiphon ne sont pas réunies, la circulation doit être assistée mécaniquement.

Ceci nécessite de l'électricité et en cas de panne, le circuit caloporteur bouillera.

La circulation est déclenchée par une régulation électronique ou un interrupteur thermostatique entre 70 et 80° pour limiter le risque de condensation autours de l'échangeur. La sonde est fixée à la sortie de l'échangeur par un collier métallique.

- ✗ La régulation électronique est précise et la longueur du câble de connexion à la sonde n'est pas limitée.
- ✗ L'interrupteur thermostatique est peu onéreux et fonctionne sans électricité, mais le câble mesure 1m et cet appareil est peu précis.



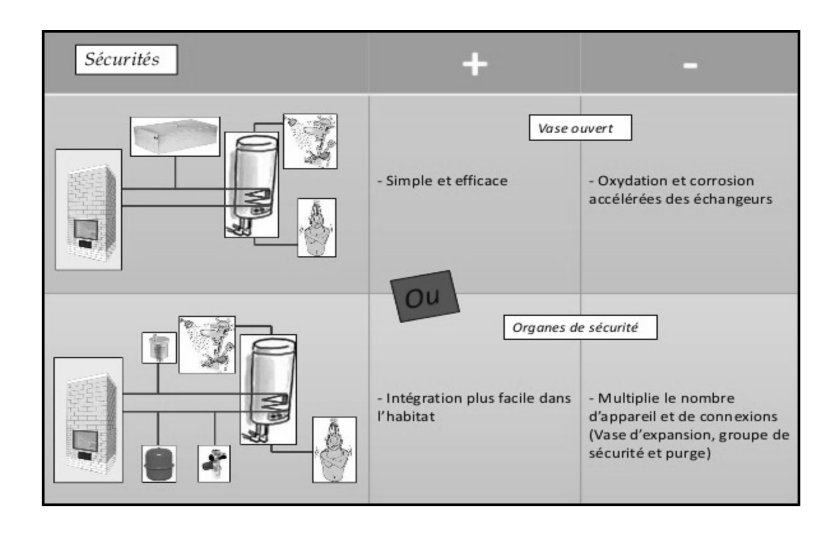




Circulateur, régulateur électronique et interrupteur thermostatique.

Organes de sécurités

Trois éléments se greffent sur chaque circuit caloporteur : le groupe de sécurité, le vase d'expansion et la purge.
Ils peuvent être remplacés par un seul, le vase ouvert.



Le groupe de sécurité



Sa fonction est d'évacuer l'eau au tout-à l'égout en cas de surchauffe du circuit pour abaisser la pression.

Il est installé sur la partie froide du circuit.

Sa pression de déclenchement est de 3bar, contre 7 pour les groupes de sécurité de l'eau du réseau.

Le vase d'expansion



Il fonctionne quotidiennement. La poche d'air contenue dans sa membrane régule les dilatations causées par les changements de température de l'eau.

Installé sur un circuit d'ECS, le goutte à goutte connu de tous du ballon s'arrêtera, mais attention : les vases de couleur rouge sont toxiques, les blancs ou bleus sont destinés à un usage sanitaire.

Cet élément est positionné sur la partie froide du circuit.

La purge automatique



Elle permet d'évacuer les bulles d'air au point haut du circuit par un système simple de flotteur.

Le vase ouvert



C'est un contenant placé au point haut d'un circuit caloporteur assurant la fonction des trois éléments vus précédemment :

- ✗ En cas de surpression, l'eau en ébullition est rejetée par un tuyau relié au tout-à l'égout.
- ✗ Le niveau de l'eau monte et descend en fonction de sa température.
- ✗ La bulle d'air sommitale est évacuée.

Son inconvénient est d'introduire dans le circuit de l'oxygène pouvant provoquer une corrosion prématurée des échangeurs. Une couche d'huile en surface pallie à ce problème.

Circuit de décharge

En plein hiver, lors de gros feux et lorsque le cumulus est chaud, il est possible de ramener de l'eau chaude vers un circuit de décharge.
Ce dernier peut être un radiateur d'une pièce éloignée réclamant un appoint pendant cette période, ou un chauffe serviette mis en route à l'occasion d'une douche.

Ce système peut être activé à l'aide d'une vanne 3 voies manuelle.

Circuit de décharge	+	-
Automatisé	- Confortable - Permet de chauffer une pièce éloignée	- Coût - Electricité - installation
Ou		
Manuel	- Simple - Permet de chauffer une pièce éloignée	- Réclame une présence

Systèmes combinés

Le cumulus commun

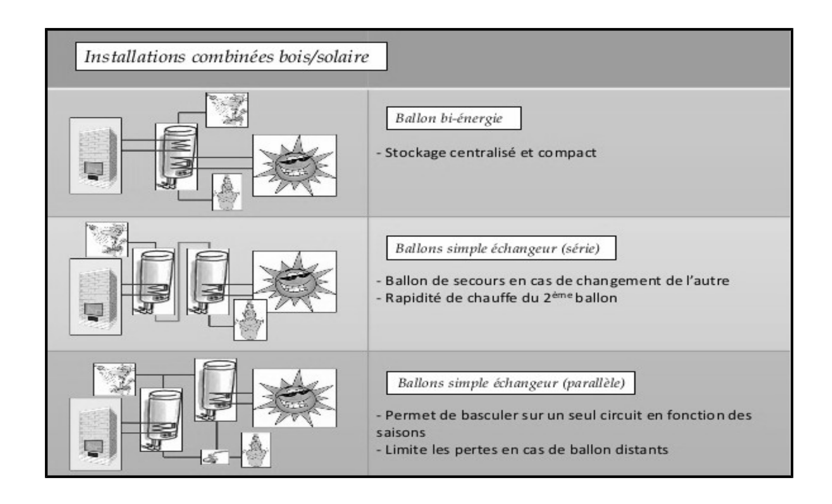
Il est meilleur marché que 2 plus petits et occupe moins de place. Son poids plus important oblige souvent à l'installer au rez de chaussée ou dans un local technique, il est de ce fait généralement peu propice au fonctionnement en thermosiphon.

Deux cumulus en série

Cette solution offre l'avantage de ne chauffer qu'une partie de l'eau stockée. Les ballons doivent être à proximité pour limiter les pertes. Un bi-pass évite l'utilisation des deux ballons en fonction des saisons.

Deux cumulus en parallèle

Cette configuration offre le plus large choix concernant l'emplacement de chaque cumulus, elle est propice à des fonctionnements en thermosiphon. Le circuit solaire est déconnecté en hiver, celui du poêle en été.
De plus, le stockage d'eau chaude-bois peut être dans la maison en hiver et celui du solaire dans une zone non habitée en été, ce qui permet de ne pas ramener de chaleur pendant cette période.



Dimensionnement du ballon

Un ballon de 200 litres contient 11 Kwh d'énergie, mais seulement la moitié est réellement utilisable (l'eau est trop froide pour une douche à moins de 37°).
Cette moitié d'énergie doit correspondre à la consommation quotidienne.
Dans ce cas, 5,5 Kwh par jour correspond aux besoins de trois personnes (cf « Calcul des besoins »).
Autre exemple, une famille de cinq personnes dont les besoins sont de 8,5Kwh/jour (5*1,5+1) choisira une réserve de 300 litres (capacité de stockage : 16,5Kwh, donc, la réserve utile est de 8,25Kwh). Etc…

A propos du hammam

Le principe est simple et le coût faible : un échangeur puissant (10Kw) vaporise l'eau injectée ponctuellement.

La vanne d'admission et l'évacuation de la vapeur sont reliés à une cabine de douche.

Comme les échangeurs destinés au chauffage, celui du hammam est placé sous la plaque de cuisson, lui permettant d'être accessible.

Attention, produire de la vapeur dans une habitation peut générer divers problèmes : prévoyez la gestion de cet excès d'humidité !



LEGISLATION

Assurances

Normes

L'auto-constructeur n'est soumis à aucune norme, si ce n'est celles figurant dans le contrat entre lui et son assureur.
Les normes sont faîtes pour qu'une assurance puisse se retourner contre un professionnel et non contre un particulier.
L'assurance d'une habitation couvre obligatoirement les dommages collatéraux d'un sinistre. Les dommages du bien concernés sont pris en charge par l'assurance en fonction des options choisies lors de la signature du contrat.

Garantie décennale

A ce même titre, les travaux effectués par un particulier ne sont pas concernés par une garantie décennale, même en cas de revente de la maison, à l'inverse de ceux effectués par une entreprise.

Il apparaît clairement dans l'acte de vente d'un bien immobilier que le propriétaire ne peut être poursuivi pour vice dissimulé.

De plus, un poêle entièrement maçonné en terre suivant un plan précis ne fait pas partie du bâti : s'il ne soutient pas un étage, un escalier maçonné ou tout autre structure lourde, il peut être démonté et remonté ailleurs. Il s'exonère ainsi de toute garantie décennale, même construit par un artisan.

Réglementation thermique

Le poêle OXALIS, ainsi que la plupart des poêles non automatisés, ne rentre pas dans le cadre de la réglementation thermique 2012 car il ne dispose pas d'un système de régulation automatique de la chaleur.

Aucune loi ne l'interdit mais il ne doit pas être le mode de chauffage principal de l'habitation.

Crédit d'impôt

Il nécessite l'intervention d'un professionnel.



FICHE TECHNIQUE

MODELE	L. (cm)	P. (cm)	H. (cm)	H. (Four)	POIDS (Kg)*	COUT (€)*
3Kw sans four	88	66	170		1350	1800
3Kw avec four*	88	66	194	147	1600	2250
5Kw sans four	88	77	170		1450	2000
5Kw avec four*	88	77	194	147	1815	2450
6Kw sans four	99	77	198		1760	2300
6Kw avec four dessus*	99	77	218	165	2190	2750
6Kw avec four devant ou derrière	99	77	198	116	1890	2575
8Kw sans four	99	88	198		1960	2500
8Kw avec four dessus*	99	88	218	165	2400	2950
8Kw avec four devant ou derrière	99	88	198	116	2070	2775

**** Modèles équipés d'une plaque de cuisson dans le four.***

***** Poids de base ne comprenant pas le banc, le conduit d'évacuation et l'éventuelle sur-épaisseur de l'habillage destinée à lisser la courbe de restitution.***

****** Tarifs TTC donnés à titre indicatifs comprenant le pré-découpage des briques, le transport, les portes non-réversibles et n'incluant pas l'enduit, l'échangeurs d'eau chaude, le banc, le conduit et la structure de soutènement.***

FOURNISSEURS

Maçonnerie

Le fabricant de briques Produits Réfractaire de Sud-Est (PRSE) soutient depuis le début le travail entreprit par l'association OXALIS pour développer le poêle du même nom.

Parmi les raisons pour lesquelles nous le conseillons :

- ✗ Les plans diffusés correspondent aux dimensions de ses briques.
- ✗ Le dirigeant a participé à la formation dans le soucis de répondre au mieux à vos questions.
- ✗ Rapidité et irréprochabilité du service.
- ✗ Le seul à proposer la découpe des briques (surcoût d'environ 200€).
- ✗ Large gamme de matériaux (briques, dalles alimentaires, coulis chimique ou non, torchis, enduits…)
- ✗ PRSE fournit gracieusement le matériel nécessaire à chaque formation.
- ✗ Prix : il s'agit de l'entreprise la mieux positionnée en France pour ce type de produits.

Demande de devis à envoyer à :

***Produits Réfractaires du Sud-est** (contact : Stéphane ALZIARI, info@prse.biz)*
25 Avenue Buissonnet
26240 SAINT VALLIER
Tél : 04 75 23 05 56

Mentionner nom, prénom, adresse de livraison et téléphone.
Prévenir en cas de difficultés de livraison (passages gravillonnés, routes étroites...)

Quincaillerie et matériaux spéciaux

David, maître de stage, propose une gamme d'accastillage au meilleur rapport qualité/prix dont les dimensions conviennent aux modèles présentés.
Le « kit » comprend les matériaux spéciaux tel que la laine céramique et le système de fixation des portes indispensable à une construction à l'argile.

Deux qualités de portes sont proposées :

- ✗ Une version de qualité et réversible utilisée par la plupart des artisans poêliers.
- ✗ Une version petit budget de qualité inférieure mais suffisante pour notre modèle car les braises étant basses, la porte chauffe peu. Elle est non-réversible (tirant droit).

ATTENTION !

La qualité de la fonte de cette dernière version risque d'être insuffisante face aux températures élevées d'un foyer à combustible frontal type Poêle finlandais ou Grundofen.

Les plaques de cuisson ne sont pas proposées pour des raisons de prix excessifs et de relative facilité à être récupérées.

Plomberie

Le fournisseur d'échangeur d'eau chaude, mais aussi du matériel raccordé en aval tel que ballons, circulateurs ou autres groupes de sécurité est « Solaire Diffusion ». Tarifs concurrentiels et qualités des produits sont au rendez-vous !

Prix des matériaux

	POIDS (Kg)	€ (TTC)*
Brique 220*110*60 SV40A	3,2	1,61
Linteau 600*115*60	10	9,27
Dalle 500*200*30	6,5	7,3
Sac de coulis	20	17,52
Réfrajoint	20	50
Sac d'enduit terre fibré	30	25
Palette (briques)	20	22
Envoie d'une palette	1000	100
Porte de foyer non-réversible (tirant droit)	18	280
Porte de foyer réversible	18	439
Porte de four non-réversible (tirant droit)	12	220
Porte de four réversible	12	273
Vitre	1,1	47
Porte de cendrier	5,1	79
Tiroir à cendre	1,3	16
Trappe de ramonage	2,2	23
Laine céramique		18/m lin.
Cornière de fixation des portes	2/m	26/m
Thermomètre à tige ou à poser		10
Plaque de cuisson	15	150
Registre à cable		70
Echangeur d'eau chaude sanitaire		60,5

**** Prix 2016 donnés à titre indicatif.***

Assistance et formations

Des stages sont proposés à l'est et à l'ouest de la France :

La Maison en Paille

André DE BOUTER

Rue des Chaumes

16120 St SIMEUX, France

Tel : 05-45-66-27-68

www.lamaisonenpaille.com

Membre du Réseau Français de la Construction en Paille.

Association OXALIS

1312, route des Monts 74540 HERY / ALBY

Tel : 04-57-09-10-13

ecohabitat@oxalis-asso.org

Eco-centre des deux Savoies.

Pour tout conseil, renseignement ou encore assistance en ligne lors de votre construction, n'hésitez pas à contacter David pour vous accompagner dans le bon déroulement de votre projet. En contre-partie, n'oubliez pas de diffuser votre ouvrage terminé sur notre carte de France.

A bientôt !